

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Richard KRAMER

Serial No. 10/612,893

Confirmation No. 7026

Filed: July 7, 2003

Group Art Unit: 2644

Examiner: BRINEY III, WALTER F

For: METHOD OF LINE MATCHING IN TELECOMMUNICATIONS NETWORKS

DECLARATION UNDER 37 CFR §1.131(a) TO OVERCOME CITED PUBLICATION

Commissioner For Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Dear Sir:

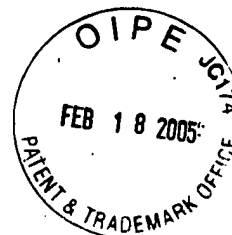
This declaration is to establish completion of the invention of this application prior to May 21, 2002, the date of U.S. Patent Application Publication 2003/0219113. Richard Kramer, the applicant in this application, declares the following:

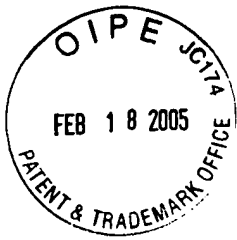
1. Prior to May 21, 2002, I completed an invention report describing the invention of this application.
2. The attached document is a copy of this invention report.
3. A patent application for the invention described in this invention report was filed in Germany on July 4, 2002. The present United States application claims priority to this German application.

I also declare that all statements made in this declaration of my own knowledge are true, and all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like are punishable by fine, imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code, and that any such willful false statement may jeopardize the validity of this application or any patent issuing thereon.

31 Jan 2005  
Date

Richard Kramer  
Richard Kramer





### TRANSLATOR'S CERTIFICATION

I, RALPH PEARCY, of 506, Palmas Altas, Rio Rancho, New Mexico, U.S.A., do hereby affirm that I am well acquainted with the German and English languages and that the attached translation of an Inventor's Statement by Richard Kramer to Siemens AG dated November 5, 2001 is to the best of my knowledge and belief a complete, true and accurate translation.

Signed: Ralph Percy Date: January 19, 2005

**REPORT OF INVENTION**  
**TO Siemens AG or Associated Company**

**Confidential!**  
**Transmit sealed**

**File number of the IP**  
**2001E 231.94 DE**

**Already sent by fax to CT IP ☐**  
**If yes – please cross without fail**

I/we [first and last name of inventor(s) – further details and signature(s) on last page]

Number of inventor(s) 1

Richard Kramer

Date of preparation

transmit herewith the invention completely described on the following pages, with the title:

Optimum line matching for analog telephone lines

**I. To the inventor's department head**

**Received on:**

**Mr/Mrs. Anneliese Engl      ICN EN HC 13**  
**(Department)**

**with the request to answer the following questions:**

**(a) when did you receive the invention?** [redacted]

**(b) does the invention arise out of publicly supported work?**

**[x] no   [ ] yes, Project \_\_\_\_\_**

**(c) Is there an internal FuE project?**

**[x] no   [ ] yes, Project \_\_\_\_\_**

**Legal period runs  
from receipt**

**To be filled out only for CT inventions:**

**Project No. \_\_\_\_\_ Title \_\_\_\_\_ Core technology \_\_\_\_\_**

**[ ] Development project**

**in interest of sector \_\_\_\_\_ Contact \_\_\_\_\_**

**[ ] Research project**

**(d) Application is recommended   [ ] no   [x] yes**

**Urgency remark**

**Costs borne by (Organization unit) \_\_\_\_\_**

**[ ] The invention does not relate to our field of interest. The following  
departments are yet to be asked: \_\_\_\_\_**

[redacted] **[illegible signature]**

**Date**

**Department**

---

**II. Because of legal time period, please immediately forward to:**

**Siemens AG**

**CT IP (Patent Division)**

**Location:** \_\_\_\_\_

**(e.g. : Mch P/Ri, Eri S, Bin N, Khe R)**

**for further action**

**[Stamp:]**

**CT IPS AM Mch P/Ri**

**Received**

**Legal period:**

---

**[end of first page]**

1. What technical problem is to be solved by your invention?
2. How was this problem solved heretofore?
3. In what way does your invention solve the given technical problem? (Give advantages)
4. Where does the inventive step lie?
5. Embodiment example(s) of the invention

1. Analogous technology is "old technology". On transition from VoIP (Voice over IP) networks to PSTN (public switched telephone network) with analog trunks, line matching errors give trouble, which normally does not arise, due to echo at the beginning of speech due to extended convergence times of the echo canceller.
2. The problem first arose in recent times and can be covered by efficient echo compensators.
3. The problem is managed at the root.  
Existing hardware and/or DSP software are used, also existing gateways or gateway/PBX combinations can be equipped by means of SW.
4. Detection of the problem and economical optimum solution by combination of existing elements such as echo canceller and programmable analog interface (e.g., Infineon SICOFT).
5. Detailed design must still be worked out; the mathematical methods (FFT, convolution integral) are prior art.  
Usable on HiPath 3000 Allserve, gateways, HiPath 4000 IPCA with analog (office) interface, etc., but also possibly of interest to semiconductor producers for future developments.

See attachment

6. For further explanation there are attached as embodiment examples of the invention:

- \_\_\_\_\_ Sheet showing one or more embodiment examples of the invention;  
I(If possible, produce drawings in PowerPoint or Designer format)
- \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ Sheet of additional descriptions (e.g., laboratory reports, research protocols);
- \_\_\_\_\_ Sheet of literature which describes the prior art from which the invention starts; \*)
- \_\_\_\_\_ other documents (e.g. diskettes, particularly with drawings of the embodiment examples)

\*) Please enclose photocopies of all cited publications (articles complete; for books, the relevant chapter) with complete bibliographic data.

(end of page 2)

7. Which departments are interested in the invention? \_\_\_\_\_
8. Has the invention already been tested? (Research performed, samples produced)?  
☒ No   ☐ Yes
9. For which products can the invention be used? MediaGateways in SOHO/Enterprise area, HiPath 4000 Allserve, VoIP gateways in analog environment
10. Is the use of the invention foreseen?  
☐ no   ☐ yes, in \_\_\_\_\_
11. Has a product based on the invention been delivered or is a delivery in prospect?  
☐ no   ☐ yes, (expected) on \_\_\_\_\_ ; Name of product \_\_\_\_\_
12. Is a publication of the invention envisaged, or has already occurred?  
☐ no   ☐ yes, (expected) on \_\_\_\_\_ in book, journal: \_\_\_\_\_
13. Is information about the invention to outside companies envisaged, or has already occurred?  
☐ no   ☐ yes, (expected) on \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_
14. It is requested to estimate the following criteria, as far as possible:
- a. Difficulty of evasion for competitors  
Equivalent alternatives  
☐ practically not realizable  
☒ require expense  
☐ can be realized without problems
  - b. Use attractiveness for competitors  
Competitor interest  
☒ outstanding  
☒ average  
☐ minimal
  - c. Proof of a competitor use  
Proof of use  
☐ possible without problems  
☒ expensive  
☐ practically impossible

- d Use in house**  
☐ (expected) yes  
☒ open  
☐ improbable

(end of page 3)

**Note:** This page has five columns, the last three of which are identical to the second column reproduced below, but without any entries. For clarity, these last three columns have been omitted from this translation.

**15. Data on identity of inventor(s)** (Enter inventors 1-4; for more inventors, please attach additional sheet)

<b>Name</b>	Kramer
<b>Birth name</b>	
<b>First name</b>	Richard
<b>APD/Personnel number*</b>	
<b>Is this your first invention report to CT IP?</b>	<input type="checkbox"/> yes <input checked="" type="checkbox"/> no
<b>Academic grade/title/occupation</b>	Dipl.-Ing Elektrotechnik
<b>At time of invention: Half-timer/ Diplomate/Doctorate</b>	<input type="checkbox"/> yes Please attach contract copy
<b>Activity/position in Company (e.g. laboratory manager, etc.)</b>	Planning
<b>Employer if not Siemens AG</b>	
<b>Area</b>	EN
<b>Division</b>	HO <sup>C</sup> ID 13
<b>Location</b>	MchH/Scp 8 } R. Kramer
<b>Telephone (office)</b>	34392
<b>Telefax (office)</b>	
<b>E-mail</b>	Richard.Kramer@ICN.Siemens.de
<b>Nationality (if not German)</b>	
<b>Private Address: Street, house number</b>	Firmasensersstr. 8



**Post code, town**

**81241 Munich**

**Date of birth**

**June 7, 1947**

- 16** Is the invention in **[x] yes [ ] no**  
(a) your field of work?  
(b) another field of work **[ ] yes [ ] no**  
of your employer?
- 17** What proportion of the invention **100%**  
do you have?
- 18** Was/will the invention also be **[x] yes [ ] no**  
reported as VV (3I)?
- 19** If you consider the invention  
to be a free invention, please  
justify
- 20** To my/our knowledge, no other **[signed]**  
persons took part in the invention **R. Kramer**
- 

**\*) Please take from company ID or salary statement**

**(end of page 4)**

## **Supporting document for invention application**

### **Optimum Line Matching for Analog Telephone Lines**

While complex line equalizers or DMT methods, which consider the line parameters or even the interfering effects/error rates, have been generally accepted for high-rated connection lines such as ISDN or xDSL, analog line interfaces are still always parameterized to "standardized", "normed" balancing (e.g., 600 ohm real or complex), although the associated ICs permit matching in a wide field.

This procedure is adequate in countries with logical regulatory provisions or monopolies in the past (as in the Federal German Republic) and thereby mostly outstanding (telephone) networks. In deregulated markets with diverse operators (e.g., USA) there is however found a wide scatter in the impedances of the analog connection leads (line/trunk). This problem mostly does not arise with analog or mixed analog/digital telephone networks.

Only with high delays (e.g., >50 ms round trip), such as arise with transitions from IP networks (VoIP) or mobile radio networks onto conventional telephone networks, do hidden echoes become audible or troublesome.

VoIP and mobile radio gateways are therefore equipped with echo cancellers, which are to remove echoes produced in these networks.

With coarse matching errors of the line impedance associated with large scatter or unknown values, considerable reflections arise and hence already echo on the 4 wire/2 wire transition of the analog connection assembly. In principle, this additional echo leads to longer computing times and hence in part to troublesome slower convergence in the echo cancellers used.

In principle, the line impedance can be measured and a new parameter set of the associated codec/filter can be calculated, in order to attain a nearly ideal matching.

Since the coefficient filter register of the echo canceller after convergence already contains the coefficients for the (echo) pulse response of the path, and the very first values are a measure of the reflection/matching error of the analog transition, the matching error to the codec/filter parameter set (e.g., set to 600 ohm) can be calculated and from this, new

parameters can be generated which permit an optimum individual line matching.

As a rule, an echo canceller converges in  $<5$  sec. In case of need, this can be improved by suitable training sequences.

The calculation of the parameters can also if necessary take place with iterative algorithms (such as most echo canceller algorithms today) if on practical grounds the pure mathematical teaching is not the immediate aim.

The invention described above makes it possible to improve the echo behavior of VoIP-gateway (or PBXs with integrated gateways) on analog trunk connections without additional hardware or expensive on-site measurements.

This can lead to a considerable competitive advantage on markets with analog trunk connections.

For future developments, the invention is also of interest to semiconductor producers who develop components for PSTN/IP transitions.

Richard Kramer

# ERFINDUNGSMELDUNG

**Vertraulich!**

Bitte verschlossen  
weetersenden!

Siemens AG bzw. Beteiligungsgesellsaft  
Bereits vorab an CT IP übermittelt per FAX ☐  
Wenn ja - bitte **unbedingt** ankreuzen!

Aktenzeichen der IP

2001 E 23194 DE

Ich/Wir (Vor- und Nachname der/des Erfinder[s] - weitere Angaben und Unterschrift[en] letzte Seite)

Richard Kramer

Anzahl der  
Erfinder:

1

Datum der Ausfertigung:

melde[n] hiermit die auf den folgenden Seiten vollständig beschriebene Erfindung mit der Bezeichnung:

Optimale Leitungsanpassung für analoge Telefonleitungen

## I. An Vorgesetzten der/des Erfinder[s]

Eingang am:

Herrn/Frau Engl, Anneliese

ICN EN HC ID 13

(Dienststelle)

mit der Bitte, die nachstehenden Fragen zu beantworten:

a) Wann ging die Erfindungsmeldung bei Ihnen ein?

b) Geht die Erfindung auf öffentlich geförderte Arbeiten zurück?

☒ nein ☐ ja, Vorhaben:

c) Gibt es ein zugehöriges internes FuE-Projekt?

☒ nein ☐ ja, Projekt:

Ab Eingang läuft gesetzliche Frist

Nur bei CT-Erfindungen auszufüllen:

Projekt-Nr. Titel:

Kerntechnologie:

☐ Entwicklungs-  
projekt  
☐ Forschungs-  
projekt

im Interesse von Bereich:

Ansprechpartner:

d) Anmeldung wird empfohlen

☐ nein

☒ ja

Dringlichkeitsvermerk

Kosten trägt (Organisationseinheit):

☐ Die Erfindung betrifft nicht unser Interessengebiet. Es sind noch folgende  
Dienststellen zu befragen:

(Unterschrift des Vorgesetzten)

## II. Bitte wegen gesetzlicher Frist sofort weiterleiten an

Siemens AG  
CT IP (Patentabteilung)

Standort: (z.B.: Mch P/Ri, Erl S, Bln N, Khe R)

zur weiteren Veranlassung.

Eingang am: CT IPS AM Mch P/Ri

Eng.

GR  
Frist

M.A.1

ICN EN 23

1. Welches technische Problem soll durch Ihre Erfindung gelöst werden?
2. Wie wurde dieses Problem bisher gelöst?
3. In welcher Weise löst Ihre Erfindung das angegebene technische Problem (geben Sie Vorteile an)?
4. Worin liegt der erfinderische Schritt?
5. Ausführungsbeispiel[e] der Erfindung.

1. Analoge Technik ist „alte Technik“. Bei Übergängen von VoIP(Voice over IP)-Netzen zu PSTN (Public Switched Telephone Network) mit analogen Trunks stören Leitungsfehlanspassungen, die normal nicht auffallen, durch Echo am Beginn des Gesprächs durch verlängerte Konvergenzzeiten des Echocancellers.
2. Das Problem tritt erst in jüngster Zeit auf und kann durch leistungsfähige Echokompensatoren überdeckt werden.
3. Das Problem wird an der Wurzel gepackt.  
Vorhandene Hardware u/o DSP-Software wird verwendet, auch bestehende Gateways oder Gateway/PBX Kombinationen können über SW aufgerüstet werden.
4. Erkennen des Problems und wirtschaftlich optimale Lösung durch Kombination von vorhandenen Elementen wie Echocanceller und programmierbarer analoger Schnittstelle (z.B. Infineon SICOFI).
5. Detaillierte Ausführung muß noch erarbeitet werden, die mathematischen Methoden (FFT, Faltungsintegral) sind Stand der Technik.  
Anwendbar auf HiPath 3000 Allserve, Gateways, HiPath 4000 IPDA mit analogem (Amts-)Interface usw. aber auch möglicherweise interessant für Halbleiterhersteller für zukünftige Entwicklungen.

Siehe Anlage

6. Zur weiteren Erläuterung sind als Anlagen beigefügt:

Blatt der Darstellung eines oder mehrerer Ausführungsbeispiele der Erfindung;  
(falls möglich, Zeichnungen im PowerPoint- oder Designer-Format anfertigen)

1

Blatt zusätzliche Beschreibungen (z.B. Laborberichte, Versuchsprotokolle);


Blatt Literatur, die den Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, beschreibt; \*)

sonstige Unterlagen (z.B. Disketten, insbesondere mit Zeichnungen der Ausführungsbeispiele):

\*) Bitte Fotokopien oder Sonderdrucke aller zitierten Veröffentlichungen (Aufsätze vollständig; bei Büchern die relevanten Kapitel) mit vollständigen bibliographischen Daten beifügen.

7. Welche Dienststellen sind an der Erfindung interessiert? \_\_\_\_\_
8. Wurde die Erfindung bereits erprobt (Durchführung von Versuchen, Anfertigung von Mustern)?  
☒ nein ☐ ja, Ergebnis: \_\_\_\_\_
9. Für welche Erzeugnisse ist die Erfindung anwendbar? MediaGateways im SOHO/Enterprise Bereich  
HiPath 4000 Allserve, VoIP-Gateways in analoger Umgebung
10. Ist die Anwendung der Erfindung vorgesehen?  
☐ nein ☐ ja, bei: \_\_\_\_\_
11. Ist ein auf der Erfindung beruhendes Erzeugnis geliefert oder ist eine Lieferung beabsichtigt?  
☐ nein ☐ ja, (voraussichtlich) am \_\_\_\_\_ ; Bezeichnung des Erzeugnisses: \_\_\_\_\_
12. Ist eine Veröffentlichung der Erfindung beabsichtigt oder bereits erfolgt?  
☐ nein ☐ ja, (voraussichtlich) am \_\_\_\_\_ in Buch, Zeitschrift: \_\_\_\_\_
13. Ist eine Mitteilung der Erfindung an Firmenfremde beabsichtigt oder bereits erfolgt?  
☐ nein ☐ ja, (voraussichtlich) am \_\_\_\_\_ an \_\_\_\_\_
14. Es wird gebeten, soweit möglich, die folgenden Kriterien abzuschätzen:
- a Umgehungsschwierigkeit für Wettbewerber**  
Gleichwertige Alternativen  
☐ praktisch nicht realisierbar  
☒ erfordern Aufwand  
☐ problemlos realisierbar
- b Benutzungsattraktivität für Wettbewerber**  
Wettbewerberinteresse  
☒ überragend  
☒ durchschnittlich  
☐ minimal
- c Nachweis einer Wettbewerbernutzung**  
Benutzungsnachweis  
☐ problemlos möglich  
☒ aufwendig  
☐ praktisch unmöglich
- u Benutzung im Hause**  
☐ (voraussichtlich) ja  
☒ offen  
☐ unwahrscheinlich

## 15. Angaben zur Person des/der Erfinder[s] (Erfinder 1 - 4 hier eintragen. Für weitere Erfinder bitte Zusatzblatt beifügen):

Name	Kramer			
Geburtsname				
Vorname	Richard			
APD/Personalnummer*)	023-278297			
Ist dies Ihre erste Erfindungsmeldung an CT IP?	ja <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> nein	ja <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> nein	ja <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> nein	ja <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> nein
akad. Grad/Titel/Beruf	Dipl.-Ing. Elektrotechnik			
zum Zeitpkt. der Erfindung: Werkstud./Diplomand/Doktorand	ja <input type="checkbox"/> bitte Vertragskopie beifügen	ja <input type="checkbox"/> bitte Vertragskopie beifügen	ja <input type="checkbox"/> bitte Vertragskopie beifügen	ja <input type="checkbox"/> bitte Vertragskopie beifügen
Tätigkeit/Stellung im Betrieb (z.B. Laborvorsteher u.ä.)	Planung			
Arbeitgeber falls nicht Siemens AG				
reich	EN			
Abteilung	HC ID 13			
Standort	MchH/Sc8			
Telefon (Amt)	34392			
Telefax (Amt)				
E-Mail	Richard.Kramer@ICN.Siemens.de			
Staatsangehörigkeit (falls nicht deutsche)				
Privatanschrift: Straße, Haus-Nr.	Pirmasenserstr. 3			
Postleitzahl, Wohnort	81241 München			
Geburtsdatum	07.06.1947			
Liegt die Erfindung auf a) Ihrem Arbeitsgebiet? b) einem anderen Arbeitsgebiet Ihres Arbeitgebers?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
17. Welchen Anteil an der Erfindung haben Sie?	100 %	%	%	%
18. Wurde oder wird die Erfindung auch als VV (3i) gemeldet?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
19. Falls Sie die Erfindung als freie Erfindung ansehen, bitte begründen:				
20. Meines/unseres Wissens sind keine weiteren Personen an der Erfindung beteiligt.				
	(Unterschrift)	(Unterschrift)	(Unterschrift)	(Unterschrift)

\*) Bitte aus Firmenausweis oder Gehaltsabrechnung entnehmen.

Anlage zur Erfindungsmeldung:

#### Optimale Leitungsanpassung für analoge Telefonleitungen

Während sich bei höherratigen Anschlußleitungen wie ISDN oder xDSL komplexe Line-Equalizer oder DMT-Verfahren durchgesetzt haben, die die Leitungsparameter oder sogar die Störeinflüsse/Fehlerraten berücksichtigen, werden analoge Leitungsinterfaces immer noch auf „standardisierte“ „Norm“-Nachbildungen (z.B. 600 Ohm reell oder komplex) parametrisiert, obwohl die zugehörigen IC's Anpassungen in weitem Rahmen zulassen.

Diese Vorgehensweise ist in Ländern adäquat mit in der Vergangenheit konsequenten regulatorischen Vorgaben bzw. Monopolen (wie in der BRD) und dadurch meist hervorragenden (Telefon-)Netzen. In deregulierten Märkten mit diversen Betreibern (z.B. USA) findet man aber starke Streuungen in den Impedanzen der analogen Anschlußleitungen (Line/Trunk). Diese Problematik fällt bei analogen bzw. gemischt analog/digitalen Telefonnetzen meist nicht auf.

Erst bei hohen Verzögerungen (z.B. > 50 ms Roundtrip) wie sie bei Übergängen aus IP-Netzen (VoIP) oder Mobilfunknetzen auftreten ins herkömmliche Telefonnetz auftreten, werden versteckte Echos hörbar bzw. lästig.

VoIP- und Mobilfunk-Gateways sind deshalb mit Echocancellern ausgestattet, die die in diesen Netzen erzeugten Echos entfernen sollen.

Bei durch große Streuung oder unbekannte Werte bedingten groben Fehlanpassungen der Leitungsimpedanz kommt es zu erheblichen Reflexionen und damit Echo bereits am 4-Draht/2-Draht-Übergang der analogen Anschlußbaugruppe. Prinzipbedingt führt dieses zusätzliche Echo zu längeren Rechenzeiten und damit z.T. störend langsamer Konvergenz bei den eingesetzten Echocancellern.

Prinzipiell kann man die Leitungsimpedanz ausmessen und für den gefundenen Wert einen neuen Parametersatz des zugehörigen Codec/Filters errechnen, um eine nahezu ideale Anpassung zu erreichen.

Da das Koeffizientenfilterregister des Echocancellers nach dem Konvergieren bereits die Koeffizienten für die (Echo-)Impulsantwort der Strecke enthält und die allerersten Werte ein Maß für die Reflexion/Fehlanpassung des analogen Übergangs sind, kann man die Fehlanpassung zum (z.B. auf 600 Ohm) eingestellten Codec/Filter-Parametersatz errechnen und daraufhin neue Parameter generieren, die eine optimale leitungsindividuelle Anpassung erlauben.

I.d.R. konvergiert ein Echocanceller < 5 sec. Bei Bedarf kann man durch geeignete Trainingssequenzen nachhelfen.

Ggfs. kann die Berechnung der Parameter auch mit iterativen Algorithmen (wie heute meist bei Echocanceller-Algorithmen) erfolgen, wenn man aus praktischen Gründen nicht sofort mit der reinen mathematischen Lehre zum Ziel kommt.

Die vorstehend beschriebene Erfindung erlaubt es, ohne zusätzliche Hardware oder aufwändige Vor-Ort-Messungen das Echoverhalten von VoIP-Gateways (bzw. PBXen mit integrierten Gateways) an analogen Trunkanschlüssen zu verbessern.

Dies kann zu einem erheblichen Wettbewerbsvorteil auf Märkten mit analogen Trunkanschlüssen führen.

Für zukünftige Entwicklungen ist die Erfindung auch für Halbleiterhersteller interessant, die Bausteine für PSTN/IP-Übergänge entwickeln.

Richard Kramer